



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 196 00 734 A 1**

21 Aktenzeichen: 196 00 734.8
22 Anmeldetag: 11. 1. 96
43 Offenlegungstag: 17. 7. 97

51 Int. Cl.⁶:
B 60 R 16/02
F 16 H 61/02
B 60 K 26/00
B 60 K 23/08
B 60 K 41/06
B 60 K 28/00
B 60 G 17/00
B 60 T 8/32
G 08 G 1/0962
E 05 F 15/20
B 62 D 6/00

DE 196 00 734 A 1

71 Anmelder:
ZF Friedrichshafen AG, 88046 Friedrichshafen, DE

72 Erfinder:
Runge, Wolfgang, 88214 Ravensburg, DE; Schwarz,
Josef, 88045 Friedrichshafen, DE

54 Verfahren zur Steuerung von Aggregaten und/oder Systemen eines Kraftfahrzeugs

57 Die Erfindung bezieht sich auf Verfahren zur Steuerung von Aggregaten und/oder Systemen eines Kraftfahrzeugs unter Verarbeitung von Informationen zur Erfassung der Fahrumgebung, des Fahrzustandes, zur Positionsbestimmung oder dergleichen. Nach der Erfindung werden einzelne Aggregate oder Systeme eines Kraftfahrzeugs im Sinne einer Fahrer-Assistenz oder Teil-Automatisierung beeinflusst, um die Sicherheit, den Komfort, die Wirtschaftlichkeit und die Effizienz eines Fahrer-Fahrzeug-Systems zu steigern. Verwendet werden hierzu Informationen, die entweder bereits allgemein verfügbar oder im Rahmen der Erfindung bereitzustellen sind.

DE 196 00 734 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf Verfahren zur Steuerung von Aggregaten und/oder Systemen eines Kraftfahrzeugs unter Verarbeitung von Informationen zur Erfassung der Fahrumgebung, des Fahrzustandes, zur Positionsbestimmung oder dergleichen.

In den zurückliegenden Jahren wurden viele Vorschläge gemacht, um dem Fahrer eines Kraftfahrzeugs das Fahren, insbesondere in besonderen Situationen oder Fahrumgebungen, zu erleichtern. Zu den Dingen, die sich der Fahrer wünscht, zählen neben einem sicheren, komfortablen Fahrzeug Assistenz bei der Orientierung, zum Beispiel im Stadtverkehr, ferner Hinweise, die ihm Unannehmlichkeiten, zum Beispiel Zeitverluste durch Staus, bereiten sowie technische Unterstützung in kritischen Situationen, zum Beispiel bei Schnee und Eisglätte.

Um dem Fahrer die gewünschte Assistenz zu geben, wurden spezielle Informations- und Kommunikationssysteme zur Fahrerunterstützung und zur Beeinflussung des Verkehrs geschaffen.

Zu diesen Einrichtungen, die im weitesten Sinne vielfältige Informationen bereitstellen, zählen beispielsweise Nachrichtensysteme zur Verbreitung aktueller Verkehrsnachrichten, Verkehrsleit- und Informationssysteme und Systeme, mit denen Einfluß auf die Fahrmanöver genommen werden. Hierzu zählen beispielsweise Steuersysteme mit adaptivem Charakter zur Steuerung eines Pkw-Automatikgetriebes.

Einen hohen Verbreitungsgrad haben Telekommunikationssysteme gefunden. Hierzu gehört der Mobilfunk, das Radio (RDS), Infrastruktursysteme (bakengestützte Systeme, auch zur Gebührenerfassung). Diese Systeme erlauben die Verbreitung aktueller Daten.

Mit Massenspeichern, wie zum Beispiel CD's mit zum Beispiel digitalisierten Straßenkarten, lassen sich statische Daten in praktisch unbegrenztem Umfang im Fahrzeug selbst mitführen.

Neben den aktuellen und statischen Daten ist es üblich, vom Fahrer-Fahrzeug-System abgeleitete Daten zu generieren. Aus diesen Daten läßt sich eine Stellgröße, beispielsweise zur Steuerung eines ABS, gewinnen.

Zu den bereits im Markt eingeführten Systemen zählen beispielsweise die Routenführung und Reiseinformationen.

Die Realisierung vieler Lösungen, die auf eine Automatisierung des Straßenverkehrs abzielen, scheitern an deren Komplexität, mangelnder Beherrschbarkeit, hohen Kosten, Sicherheits- und Produkthaftpflicht-Überlegungen.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht darin, einzelne Aggregate oder Systeme eines Kraftfahrzeugs im Sinne einer Fahrer-Assistenz oder Teil-Automatisierung zu beeinflussen, um die Sicherheit, den Komfort, die Wirtschaftlichkeit und die Effizienz eines Fahrer-Fahrzeug-Systems zu steigern. Verwendet werden hierzu Informationen, die entweder bereits allgemein verfügbar oder im Rahmen der Erfindung bereitzustellen sind.

Diese Aufgabe wird mit einem, auch die kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruches aufweisenden, gattungsgemäßen Verfahren zur Steuerung von Aggregaten und/oder Systemen eines Kraftfahrzeugs gelöst.

Vorteilhafte Varianten des erfindungsgemäßen Verfahrens sind den Unteransprüchen 2 bis 17 zu entnehmen.

Weitere, für die Erfindung wesentliche Merkmale so-

wie die hieraus resultierenden Vorteile sind der nachfolgenden Erläuterung eines erfindungsgemäßen Verfahrens sowie dessen möglichen Abwandlungen zu entnehmen.

Im Rahmen der Erfindung wird zwischen aktuellen Daten, statischen Daten und Daten, die von einem Fahrer-Fahrzeug-System abgeleitet werden, unterschieden. Zu den aktuellen Daten zählen beispielsweise Daten zur Positionsbestimmung (GPS). Diese Daten können unmittelbar dazu verwendet werden, die Schaltprogramme eines automatischen Getriebes den geographischen bzw. den länderspezifischen Gegebenheiten anzupassen. Zu diesen Gegebenheiten zählen auch Maßnahmen des Gesetzgebers, wie z. B. Abgasvorschriften, Geschwindigkeitsvorschriften usw.

Abhängig von der erkannten Position kann beispielsweise ein geeignetes Schaltprogramm für die Ebene (Norddeutschland), für die Bergfahrt (Alpenregion), für Ballungszentren oder andere Fahrumgebungen adaptiert bzw. aktiviert werden. Der beträchtliche Applikationsaufwand zur Berücksichtigung von länderspezifischen Varianten bei der Implementierung von Steuerungen für automatische Getriebe entfällt. In diesem Sinne kann beispielsweise ein System zur Positionsbestimmung als zusätzlicher Sensor aufgefaßt werden. Als zusätzliche Sensoren in diesem Sinne können beispielsweise auch andere Informationen aufgefaßt werden. Mit Informationen, die Aufschluß über eine aktuelle Wittersituation geben, können andere Aggregate eines Kraftfahrzeugs, wie beispielsweise ein ABS oder auch eine Klimaanlage bzw. eine Heizung oder dergleichen, ein- oder ausgeschaltet, gesteuert oder geregelt werden. Wenn beispielsweise die Informationen zur aktuellen Wetterlage ergeben, daß in der Region, in der sich das Kraftfahrzeug gerade befindet, mit besonderen Gegebenheiten, zum Beispiel Schnee und Eisglätte, Nebel oder dergleichen, zu rechnen ist, kann beispielsweise die Arbeitsweise eines ABS beeinflußt werden.

Aktuelle Daten, beispielsweise zur Positionsbestimmung, können mit mitgeführten Daten, beispielsweise digitalisierten Straßenkarten, und vom Fahrer-Fahrzeug-System abgeleiteten Daten, wie beispielsweise Querbeschleunigungswerte und Raddrehzahldifferenzen, miteinander verknüpft werden. Aus dieser Verknüpfung läßt sich eine Information zur Kurvenerkennung gewinnen, die dem Fahrer das Führen eines Kraftfahrzeugs erleichtert. Bei der Kurvenerkennung können zusätzliche Informationen verarbeitet werden, die von einer ortsfesten Informationsquelle stammen. Eine derartige Quelle kann beispielsweise eine Infrarot- und Mikrowellenbake sein, die eine Positionsbestimmung im Meterbereich erlaubt. Diese Informationen können durch Daten zur Fahrtrichtung des Fahrzeugs ergänzt werden. Durch die Verknüpfung derartiger Daten läßt sich eine Kurvenerkennung mit außerordentlich hoher Sicherheit und Präzision realisieren.

Anhand geeigneter Informationen, wie beispielsweise Daten zur Positionsbestimmung, Daten zur aktuellen Wetterlage, Daten zur Fahrumgebung, wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Reibschlußbeiwert usw., kann auch die Steuerung eines Motors beeinflußt werden. Mit Daten, die Aufschluß über die herrschende Verkehrsdichte geben, kann in die Motorsteuerung im Sinne einer verbesserten Verbrauchs- bzw. Abgasregelung eingegriffen werden.

Werden die verfügbaren Daten zu einer Information miteinander verknüpft, die besagt, daß sich das Kraftfahrzeug in einer bergigen Umgebung befindet, kann

Einfluß auf die Einstellung des Fahrwerks genommen werden. Beispielsweise kann die Vorrichtung zur Regelung der Fahrwerkdynamik den Gegebenheiten angepaßt werden. Das gleiche gilt für die Lenkung eines Kraftfahrzeugs. Diese kann im Sinne einer Assistenz für den Fahrer zum Beispiel hinsichtlich ihrer Ansprechempfindlichkeit beeinflusst werden.

Die aktuellen Daten und die mitgeführten Daten können miteinander verknüpft werden, um Einfluß auf externe Aggregate zu nehmen.

Neben der Einflußnahme auf einzelne Aggregate oder Systeme eines Kraftfahrzeugs ist eine Verknüpfung der verfügbaren Daten in einer Weise möglich, mit der auf den gesamten Antrieb eines Kraftfahrzeugs Einfluß genommen wird. Für geländegängige Kraftfahrzeuge ist beispielsweise ein Antriebsmanagement darstellbar, bei dem Daten zur Fahrumgebung mit Daten zur Positionsbestimmung und Daten, die Aufschluß über den Fahrzustand geben, miteinander zu Informationen verknüpft werden, die eine Kombination von Motorsteuerung, Getriebebesteuerung, der Zu- und Abschaltung eines Allradantriebs, die Betätigung von Differentialsperren, die Beeinflussung eines ABS, die Fahrwerkbeeinflussung, die Beeinflussung der Lenkung oder dergleichen, zulassen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung von Aggregaten und/oder Systemen eines Kraftfahrzeugs unter Verarbeitung von Informationen zur Erfassung der Fahrumgebung, des Fahrzustandes, zur Positionsbestimmung oder dergleichen, dadurch gekennzeichnet, daß aktuelle und/oder im Fahrzeug mitgeführte und/oder vom Fahrer-Fahrzeug-System abgeleitete Daten miteinander verknüpft und zu einer Stellgröße aufbereitet werden, mit der zumindest ein einzelnes Aggregat und/oder ein System des Fahrzeugs in seiner Arbeitsweise beeinflussbar ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß aktuelle Daten zur Positionsbestimmung (GPS) mit im Fahrzeug mitgeführten, statischen Daten miteinander verknüpft und zu einer Stellgröße aufbereitet werden, mit der zumindest ein Schaltprogramm eines gestuften oder stufenlosen automatischen Getriebes eines Kraftfahrzeugs, insbesondere eines Pkw oder eines land- und/oder bauwirtschaftlich genutzten Kraftfahrzeugs adaptiert und/oder aktiviert und/oder variiert wird.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die aktuellen und statischen Daten zu einer Information verknüpft werden, die Aufschluß darüber gibt, in welcher Fahrumgebung (Stadt, Land, Autobahn, Ebene, Bergprogramm) sich das Fahrzeug befindet und daß, abhängig von dieser Information, ein Schaltprogramm für das automatische Getriebe selbsttätig adaptiert und/oder aktiviert und/oder variiert wird.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die aktuellen und statischen Daten zu einer Information verknüpft werden, die Aufschluß darüber gibt, in welcher aktuellen Fahr-situation (Stop and Go, Stau, Befahren von Serpentin-ten usw.) sich das Fahrzeug befindet und daß, abhängig von dieser Information, ein Schaltprogramm für das automatische Getriebe selbsttätig adaptiert und/oder aktiviert und/oder variiert wird.
5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch

gekennzeichnet, daß aus den Daten zur Positionsbestimmung Informationen zur selbsttätigen, länderspezifischen Applikation eines Schaltprogrammes gewonnen werden.

6. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß aus den Daten zur Positionsbestimmung und aus den im Fahrzeug mitgeführten sowie aus durch Sensoren ermittelte Daten Daten zur Kurvenerkennung abgeleitet werden, mit denen ein Schaltprogramm adaptiert oder variiert wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß zur Kurvenerkennung zusätzliche Informationen verarbeitet werden, die von ortsfesten Informationsquellen (Infrarot- oder Mikrowellenbaken, Ampeln) zur Positionsbestimmung im Meterbereich Verwendung finden.

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß aktuelle Wetterinformationen mit Daten der Fahrumgebung, wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Reibschlußbeiwert oder dergleichen, zu einer Stellgröße zur Beeinflussung des Betriebsverhaltens eines ABS, eines Motors, eines automatischen Getriebes, eines Allradantriebs usw. herangezogen werden.

9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Informationen zur Erkennung von Kolonnenfahrt zur Beeinflussung der Motorsteuerung und/oder des Getriebes und/oder des Fahrwerks herangezogen werden.

10. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß aktuelle und statische Daten zu einer Information verknüpft werden, von der in Ballungsräumen eine Schaltempfehlung für den Fahrer eines Kraftfahrzeugs abgeleitet bzw. mit der die Schaltung eines automatischen Getriebes herbeigeführt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß aktuelle und im Fahrzeug mitgeführte und vom Fahrer-Fahrzeug-System abgeleitete Daten als Eingangsvariable für ein Antriebsmanagement (Fahrzeugmanagement, Mastershift, Antriebsstrangregelung) herangezogen werden.

12. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß zur Kurvenerkennung vom Fahrer-Fahrzeug-System abgeleitete Daten, wie die Querschleunigung, die Größe des Gierwinkels, Rad-drehzahldifferenzen, Fahrtrichtungsinformationen (Gyrometer) oder dergleichen, zusätzlich verwendet werden.

13. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß aus den aktuellen Daten zur Positionsbestimmung Informationen zur Höhererkennung gewonnen werden, über die auf die Motorsteuerung Einfluß genommen wird.

14. Verfahren nach den Ansprüchen 6 und 7 sowie 12, dadurch gekennzeichnet, daß aus den Informationen zur Kurvenerkennung eine Stellgröße für die Lenkung und/oder das Fahrwerk abgeleitet wird.

15. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Fahrer Empfehlungen, insbesondere Schaltempfehlungen, zur Beeinflussung seiner Fahrweise gegeben werden, die aus aktuellen und im Fahrzeug mitgeführten und vom Fahrer-Fahrzeug-System abgeleiteten Daten und deren Verknüpfung resultieren.

16. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß aktuelle und im Fahrzeug mitgeführte

und vom Fahrer-Fahrzeug-System abgeleitete Daten miteinander verknüpft und zu einer Stellgröße aufbereitet werden, mit der die Rad- oder Achsaufhängung (Dämpfung, Steifigkeit, Dynamik) verändert wird.

17. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß aktuelle und im Fahrzeug mitgeführte und vom Fahrer-Fahrzeug-System abgeleitete Daten miteinander verknüpft und zu einer Stellgröße aufbereitet werden, mit der ein außerhalb des Fahrzeugs befindliches Aggregat und/oder ein System, wie ein Garagentor, eine Schranke oder dergleichen, in seiner Stellung und/oder Arbeitsweise beeinflussbar ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65